







Manual de instalación y mantenimiento

Ez/Ex/Ef-way



Índice



1. Introducción

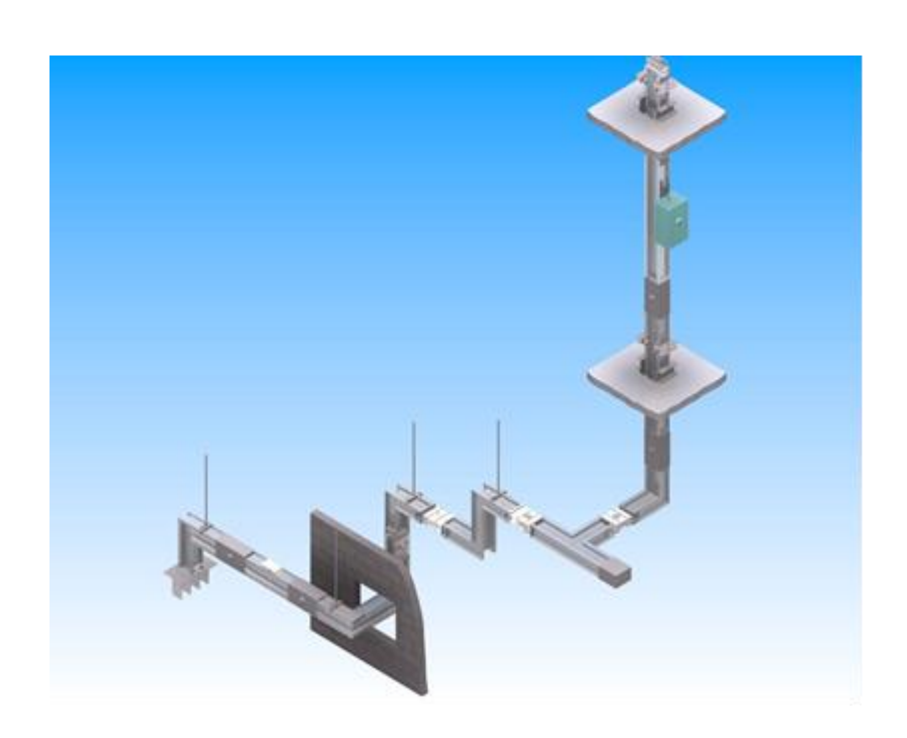
Los instaladores deben leer este manual para poder entender el Electroducto LsC&S antes de su instalación, y seguir todas las instrucciones que aparecen en este manual al instalar y dar mantenimiento al Electroducto LsC&S.

Si los instaladores ignoran estas instrucciones y no instalan apropiadamente el Electroducto, puede generarse daños críticos como; lesiones, muerte o daños a la propiedad con inconvenientes.

Si tiene alguna pregunta sobre este manual, póngase en contacto con nosotros.

Tel: Depto. de Atención a Clientes: DF: 55-55-83-17-77
Guadalajara: (0133) 16-14-02-41
Monterrey: (0181) 13-34-05-30
Depto. de Ingeniería del Electroducto: 55-55-83-17-77 Ext. 113

Correo electrónico: Depto. de Atención a Clientes: karla@charofilmancilla.com.mx
informativo@charofilmancilla.com.mx
Depto. de Ingeniería del Electroducto: calanis@charofilmancilla.com.mx









2. Explicación de etiquetas

Las etiquetas del Electroducto LsC&S contienen indicaciones e información importantes. Con el fin de garantizar el uso e instalación segura, los instaladores deben leer cuidadosamente estas etiquetas y sus indicaciones.

En caso de que haya problemas en los productos, sólo es necesario que nos indique la etiqueta con el número de serie. Así podremos responderle fácilmente y encontrar soluciones con rapidez por medio de la información en dicha etiqueta, además de proporcionarle los productos respectivos si es necesario.





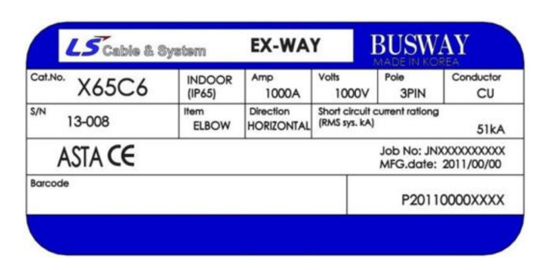




Etiqueta de número de serie



Etiqueta de muelle de disco







Etiqueta de precaución

Etiqueta de expansión





Etiqueta de prueba aprobada

Etiqueta de listado UL





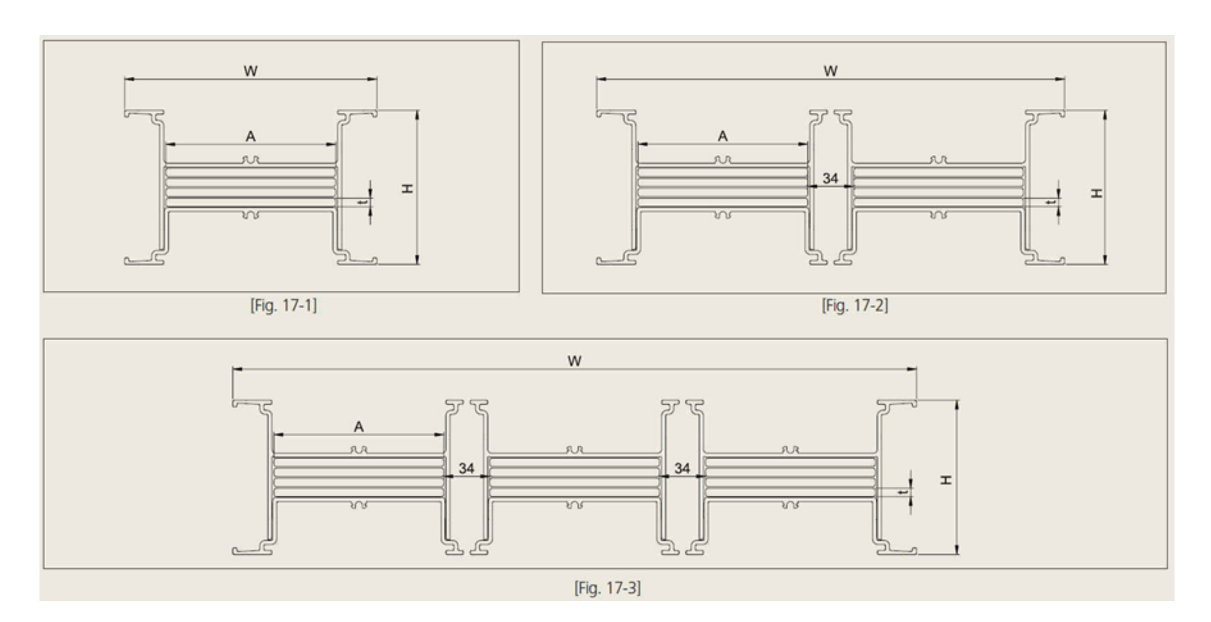
*** La calcomanía UL se aplicará a los productos con categoría UL**





3. Información física del Ez/Ex/Ef-way (Feeder/Alimentador)

Con relación a la información física, favor de referirse al catálogo oficial del Electroducto LsC&S que incluye la información técnica.



[Fig. 17-1] [Fig. 17-2]

[Fig. 17-3]

	Amperios (A)	Dimensión (mm) t	A	W	Peso (kg/m) 3W	4W	4W + 50%E	4W + 100%E	Fig
AL	630	6.35	41	107	7.58	8.43	8.79	9.15	17-1
	800		62	128	8.83	10.09	10.63	11.17	
	1,000		86	152	10.92	12.14	12.89	13.64	
	1,250		108	174	13.40	15.42	16.36	17.30	
	1,600		164	230	19.57	20.61	22.08	23.55	
	2,000		210	276	23.08	26.23	28.14	30.09	
	2,500		(2)126	352	28.94	33.18	35.38	37.58	17-2
	3,200		(2)164	428	34.86	42.44	45.29	48.14	
	3,600		(2)184	468	38.31	45.40	48.59	51.78	
	4,000		(2)210	520	41.81	50.1	53.75	57.40	
	5,000		(3)184	686	57.74	68.43	73.22	78.01	17-3
	6,000		(3)210	764	64.03	73.61	81.51	89.41	
CU	630	6.35	41	107	11.91	14.44	15.65	16.86	17-1
	800		41	107	11.91	14.44	15.65	16.86	
	1,000		57	123	14.65	18.25	20.58	22.91	
	1,250		73	139	17.65	22.04	24.6	27.16	
	1,600		108	174	26.74	31.00	36.47	41.94	
	2,000		145	211	31.69	37.39	44.76	52.13	
	2,500		195	261	42.69	54.59	60.25	65.91	
	3,200		(2)108	316	50.16	63.6	69.87	76.14	17-2
	3,600		(2)126	352	57.55	73.16	80.41	87.66	
	4,000		(2)145	390	64.82	82.72	91.17	99.62	
	5,000		(2)195	490	85.26	109.14	121.08	133.02	
	6,000		(3)45	569	97.88	124.83	137.59	150.35	17-3
	7,500		(3)195	719	126.89	162.81	179.83	196.85	

* H: 107.5 (3W+GE, 3W + 50%e), 115(4W+GE, 4W + 50%E), 130 (4W+100%E)

* La información arriba mencionada se basa en el catálogo reciente del Electroducto LsC&S.
La información que se muestra en el catálogo está sujeta a cambios sin previo aviso.



4 Almacenaje y empaquetado

4-1. Instrucciones de almacenaje

El almacenaje sin cuidado puede provocar una reducción de desempeño y daños a los productos.

1) Evite lugares muy húmedos y con riesgo potencial de inundación.
2) Almacene a puerta cerrada en un área limpia y seca.
3) Se debe mantener los productos lejos de elementos peligrosos como agua, concreto y polvo, etc.
4) Nunca ponga un objeto pesado sobre el electroducto durante su almacenaje e instalación.

4.2. Estándar del Empaquetado.

Para proyectos foráneos, el embalaje estándar de LsC&S es de madera. Favor de referirse a las imágenes de abajo para mayor comprensión.

Después de desempacarlo, debe almacenarse en los lugares apropiados que se mencionan arriba.

1). Estibación



2). Encelofanado
(Uso de papel contra agua y vinil)



3). Amarres
(Uso de banda de acero)



4). Empaquetado de madera
(Aplicación de vinil en la parte superior para protección contra agua)



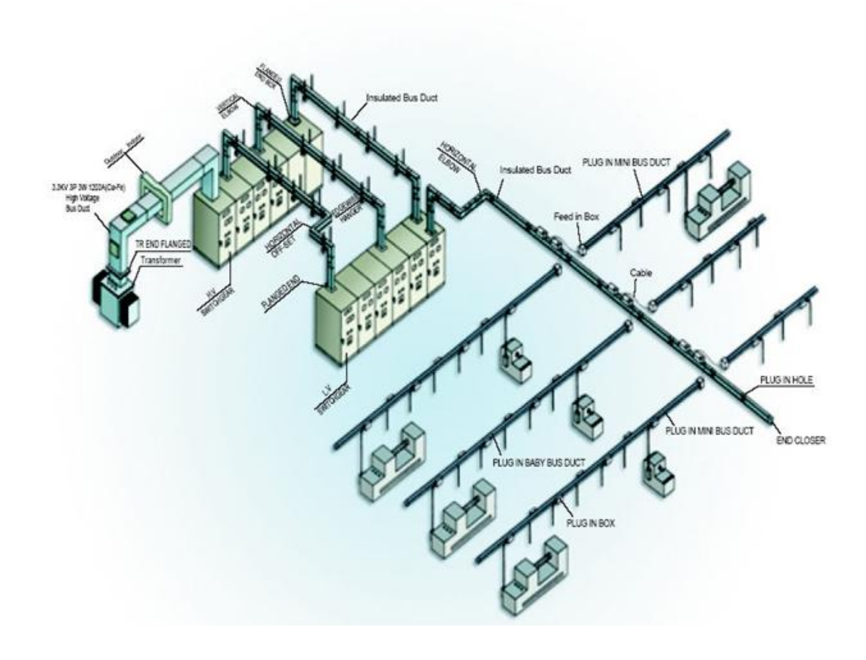




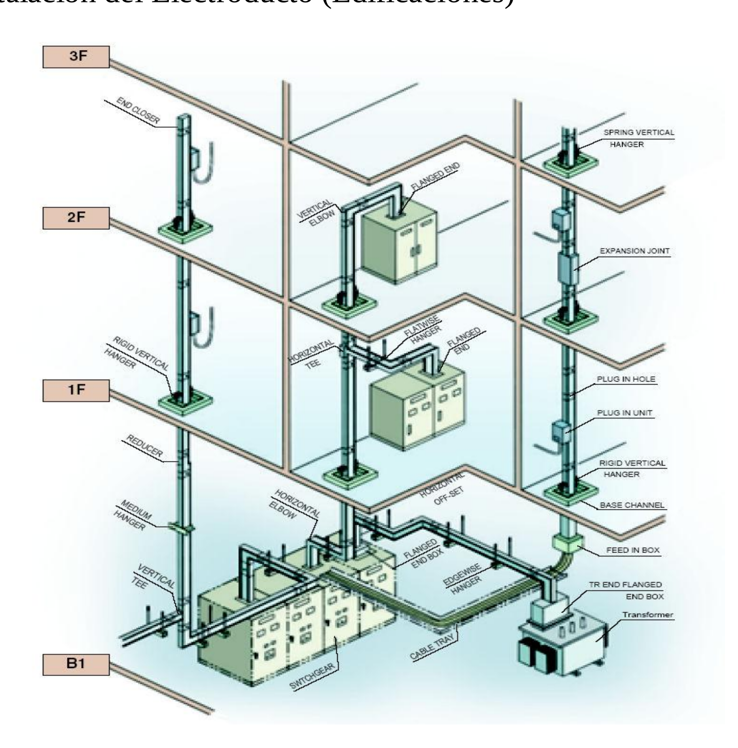
5 Instalación

5-1. Ejemplo de instalación de Ez/Ex/Ef-way

1) Esquema de instalación del Electroducto (Industrial)



2) Esquema de instalación del Electroducto (Edificaciones)







5 Instalación

5-2. Revisión antes de la instalación

Tabla 1. Lista de puntos a revisar antes de la instalación

Lista	Aspecto a revisar	Punto a revisar	Acciones a tomar cuando se encuentra una anomalía
Circunstancias de instalación	Ruta	Espacio suficiente para la instalación como se muestra en los diagramas	Notificar al Departamento de Ingeniería Charofil
	Equipo	Ver que el tamaño de la conexión en el panel corresponda con el del diagrama	Notificar al Departamento de Ingeniería Charofil
	Filtración de agua	Revisar si el lugar tiene filtración de agua	Notificar al cliente y a Charofil (Tomar una fotografía de la filtración)
Producto	Tipo de Electroducto	Comprobar que el tipo de Electroducto sea igual al solicitado	Notificar al Departamento de Ventas del Electroducto de Charofil
	Conductor	Daño o contaminación en el kit de unión durante la entrega o descarga	Notificar al Departamento de Ventas del Electroducto de Charofil
	Acabado del Aluminio	Decoloración o daño durante la entrega	Notificar al Departamento de Ventas del Electroducto de Charofil
	Carcasa	Daño durante la entrega	Notificar al Departamento de Ventas del Electroducto de Charofil
	Pintura	Decoloración o daño durante la entrega	Notificar al Departamento de Ventas del Electroducto de Charofil
	Kit de Unión	Sustancia ajena o daño	Notificar al Departamento de Ventas del Electroducto de Charofil
	Enchufes	Decoloración o daño	Notificar al Departamento de Ventas del Electroducto de Charofil
	Caja de Derivación	Comprobar que la caja de derivación sea la solicitada y revisar si hay daño en las partes de conexión	Notificar al Departamento de Ventas del Electroducto de Charofil
	Tapa Final	Sello completo	Notificar al Departamento de Ventas del Electroducto de Charofil
Adicionales	Tapa del Kit de Unión	Comprobar que lo solicitado sea igual a lo entregado y planos.	Notificar al Departamento de Ingeniería Charofil
	Varilla de soporte	Comprobar que lo solicitado sea igual a lo entregado y planos.	Notificar al Departamento de Ingeniería Charofil
	Barra de soporte	Comprobar que lo solicitado sea igual a lo entregado y planos.	Notificar al Departamento de Ingeniería Charofil
	Conexiones	Comprobar que lo solicitado sea igual a lo entregado y planos.	Notificar al Departamento de Ingeniería Charofil
	Flexible	Comprobar que lo solicitado sea igual a lo entregado y planos.	Notificar al Departamento de Ingeniería Charofil

Precaución: Los grados de calidad 'IP' han sido probados de conformidad con la IEC 60529. Estos límites están diseñados para brindar una protección razonable contra sustancias dañinas cuando el equipo está en operación dentro de un ambiente comercial. **Cada uno de los grados de calidad IP del electroducto no indica necesariamente que el mismo pueda soportar mucho tiempo cuando haya penetración de agua.**

Si el sitio presenta condiciones adversas severas (alta humedad, filtraciones de agua, etc.), comuníquese con Charofil antes de la instalación.

5-2. Revisión durante de la instalación

Tabla 2. Lista de puntos a revisar durante de la instalación

Lista	Aspecto a revisar	Punto a revisar	Acciones a tomar cuando se encuentra una anomalía
Seguridad	Carga	Comprobar si el producto recibe corriente con el multímetro antes de la instalación	Notificar al Departamento de Ingeniería Charofil e instalar después de verificar que no recibe carga
Equipo	Panel	Aplicar el valor apropiado de torque y marcas visuales	Volver a apretar y ver marcas visuales
	Transformador	Aplicar el valor apropiado de torque y marcas visuales/comprobar que el tamaño de las barras flexibles es el mismo que el del diagrama	Volver a apretar, revisar las marcas visuales y notificar al Departamento de Ingeniería Charofil
Kit de Unión	Perno de doble cabeza	Romper la primer cabeza del tornillo y retirar la etiqueta roja	Romper la primer cabeza del tornillo y quitar la etiqueta roja
	Muelle de disco	Revisar si la etiqueta está colocada en la dirección correcta	Aplicar la etiqueta
	Juegos de Kit de Unión	Decoloración, sustancia ajena o cuarteaduras en la placa de aislamiento	Notificar al Departamento de Ingeniería Charofil y cambiar el componente
Parte Enchufable	Cepillo y clavija guía	Revisar que la conexión e inserción en el conector del lugar de almacenaje está bien	Reponer e introducirlo a mayor profundidad
	Escuadra delantera y trasera	Aplicar el valor apropiado de torque	Volver a apretar
Tierra	Panel	Conexión de tierra al panel	Revisar la conexión/instalación a tierra
	Transformador	Conexión de tierra al transformador	Revisar la conexión/instalación a tierra
	Unidad Enchufable	Caja Enchufable y conexión a tierra	Reponer e introducirlo a mayor profundidad
Aislamiento	Alimentador Tipo Enchufable	Revisar las 5 piezas (normales) después de la instalación	Notificar al Departamento de Ingeniería Charofil
Complemento	Todo el producto	Revisar si es probable que se filtre agua en el producto durante la instalación	Notificar al Departamento de Ingeniería Charofil

* Sugerimos (LS Cable&System) más de 100 MΩ [por línea] en la prueba de mega ohms después de la instalación, aunque el estándar IEC sea superior a 1 MΩ

Tabla 3. Valor estándar de torque

Tipo de tornillo	Torsión (kg.f.cm)
M8	120
M10	250
M12	450
M14	650
M16	900

[Fig. 5-3] Marcas visuales de las terminaciones en brida



*** Precaución: Revise las marcas visuales para atornillar el perno en el tablero y transformador así como en el tornillo de las partes guías del Conector de la Unidad**

5-4. Instalación del Kit de Unión

1) Secuencia de instalación del Kit de Unión

Paso 1: Revisar si la superficie de contacto no está dañada o contaminada

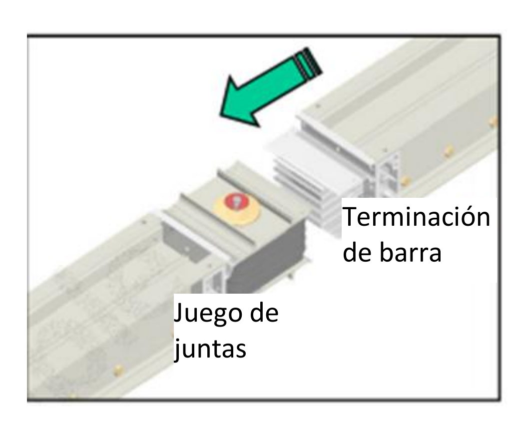
La presencia de contaminantes en la superficie del conductor puede provocar aumento de temperatura, formación de arcos y accidentes eléctricos. Las superficies de contacto deben mantenerse limpias.

Paso 2: Alinee el electroducto paralelamente uno del otro

Paso 3: Afloje el tornillo para su fácil inserción

Paso 4: Inserte las terminales del Electroducto en el Kit de Unión lentamente

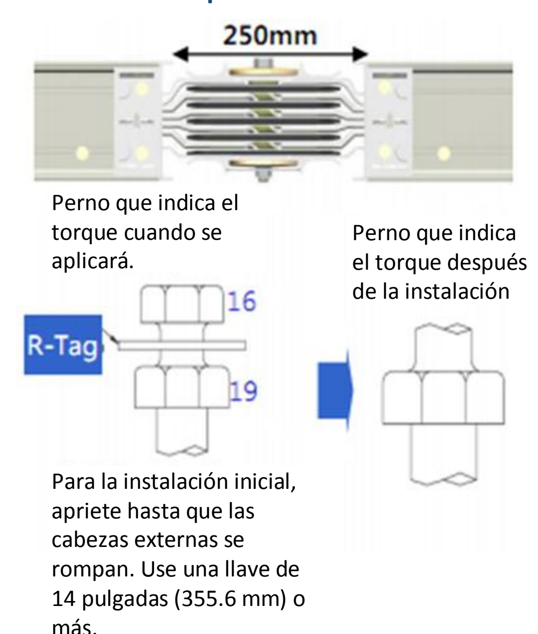
Paso 5: Si le resulta difícil insertar las terminales del Electroducto afloje un poco más los tornillos, pero no demasiado ya que puede romper el tornillo de doble cabeza del Kit de Unión. Mantenga una distancia mínima de 250 mm entre los dos electroductos.

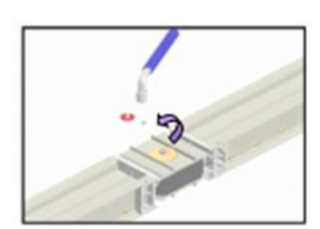


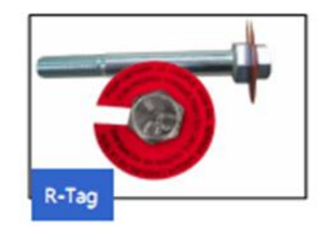
[Fig. 5-4] Método de unión

Paso 6: Use una llave de torque para apretar la cabeza del tornillo externo del tornillo de unión hasta que se rompa. Asegúrese de retirar la etiqueta roja.

No use otro tipo de tornillo/tornillo normal para el Kit de Unión.
Cuando se aprieta el perno de doble cabeza con el valor de torque definido, se cortará. (Valor de torque definido: mayor a 800 kg.f.cm)







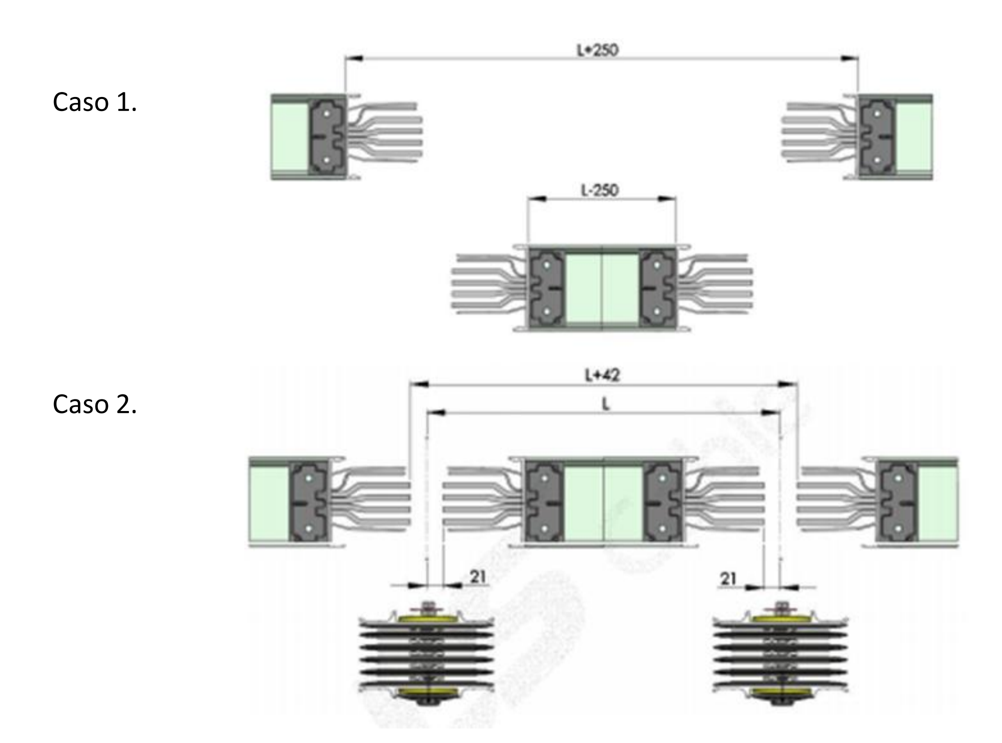
5-5. Medición e instalación lateral del Kit de Unión

1) Medir la parte adicional

Notifíquenos la longitud L, como en las imágenes de abajo, al momento de medir las partes adicionales.

Caso 1.

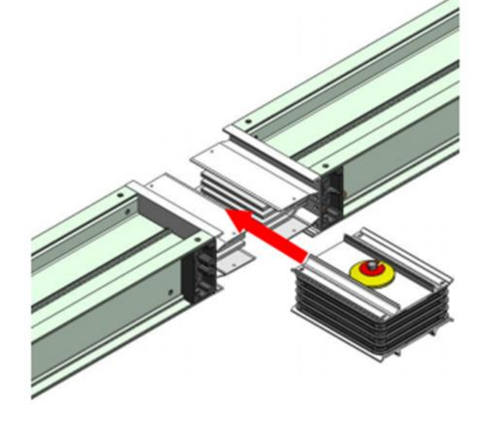
Caso 2.



2) Inserción lateral del Kit de Unión

El último Kit de Unión debe insertarse lateralmente como se muestra en la figura de abajo. Para una inserción rápida y segura, se recomienda expandir el electroducto 5 mm más de la distancia de la medición real.

Tenga cuidado de no dañar el conductor con el bloqueador del Kit de Unión al momento de la inserción del Kit.



Precaución:

No golpee ni patee el Kit de Unión. El impacto excesivo en el Kit de Unión puede provocar daños en el rendimiento aislante; incluso puede dañar la palanca de fases del electroducto.

5-6. Cubierta del Kit de Unión

La cubierta es el último paso de la instalación del Kit de Unión, así que por favor revise la misma antes de cubrirla. (Contaminación, ruptura de las dos cabezas, artículos de desecho, etc.) Cuando la cabeza doble no está rota, no es posible ensamblar la cubierta apropiadamente.



- No utilice otros tornillos que no sean los proporcionados por LsC&S.

-Si ve un orificio que no está bien definido, no utilice un taladro

- Asegúrese que no existen espacios entre la cubierta del Kit de Unión y el lugar de almacenaje para tener un desempeño a prueba de agua.

1) Cubierta y secuencia de los tornillos

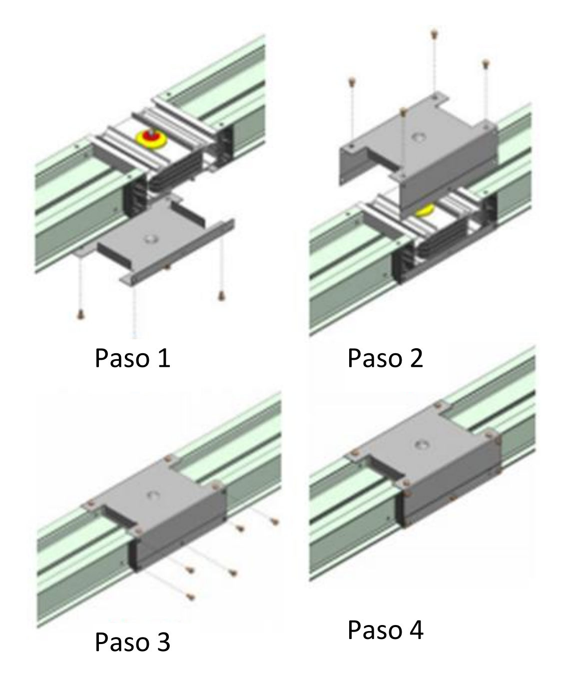
Siga los pasos para asegurar el buen desempeño de la protección IP

Paso 1: Ensamble la parte inferior de la cubierta y apriete los tornillos de cubierta inferior; no los apriete mucho.

Paso 2: Apriete los tornillos de la cubierta superior después de alinearla con los orificios laterales para tornillos; nos los apriete demasiado. Si los orificios laterales no corresponden entre sí, ajuste las cubiertas superior/ inferior

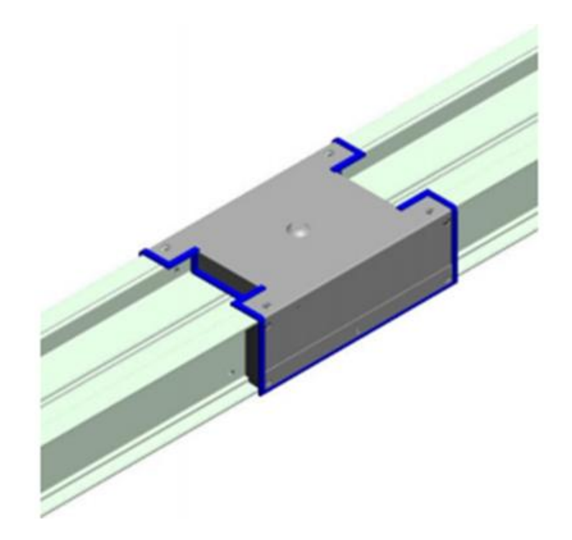
Paso 3: Apriete con fuerza ambos tornillos de cubierta laterales

Paso 4: Vuelva a apretar los tornillos de cubierta laterales superiores e inferiores.



Precaución: Se pueden romper los tornillos si no se sigue la secuencia o se ejerce un torque excesivo cuando los orificios no corresponden entre sí.

2) Tratamiento sellador para IP55 e IP65



- Se necesita un tratamiento de sellador para obtener un mejor desempeño de la protección IP5 & IP65.
- La línea azul de la imagen de la izquierda es el punto en el que se debe aplicar el sellador.
- Se debe utilizar un sellador con un buen desempeño.
- Comuníquese con nosotros para las especificaciones del sellador.

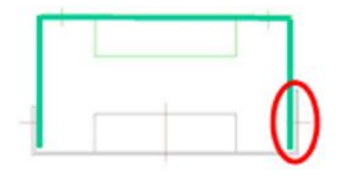
3) Tratamiento sellador para IP55 & IP65

- Sobre los tornillos de cubierta IP65, se le entregarán los tornillos de ajuste de caucho. Los tornillos deben apretar todas las cubiertas del electroducto de interiores IP55/IP65.
- Los tornillos deben apretar la cubierta de la parte ascendente para interiores IP54.

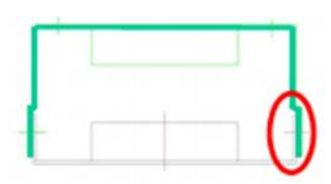


4) Cubierta especial para la parte ascendente de la junta

- Cubierta especial para la parte ascendente



- Cubierta general



→ Para aumentar el desempeño IP de las partes conductoras ascendentes, le brindaremos una cubierta especial para la parte ascendente, la cual se debe instalar en cada junta ascendente En el caso de IP55 e IP 65, se debe realizar el tratamiento sellador.

5) Ubicación del alojamiento de los tornillos

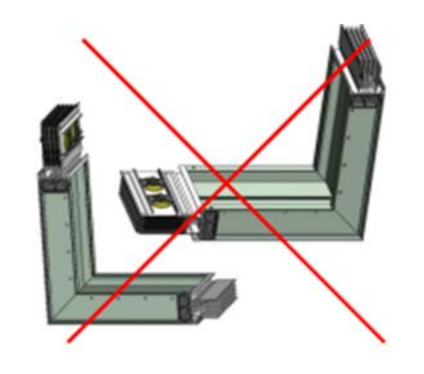
El alojamiento de los tornillos debe ubicarse en la parte inferior lateral de la línea horizontal. En caso de tener puntos de conexión de la parte ascendente con una línea horizontal, es posible cambiar la ubicación del alojamiento de los tornillos como se muestra en la imagen siguiente.



Caso A. Cambio en la posición del alojamiento de los tornillos en el Codo.

Caso B. Misma posición del alojamiento de los tornillos

Precaución: Nunca instale la línea horizontal con alojamiento de los tornillos cuya ubicación esté en el lado superior. El orificio de drenaje debe ubicarse en el lado superior, fuera de contacto con el agua. Si se instala la línea horizontal al revés, puede provocar problemas eléctricos.

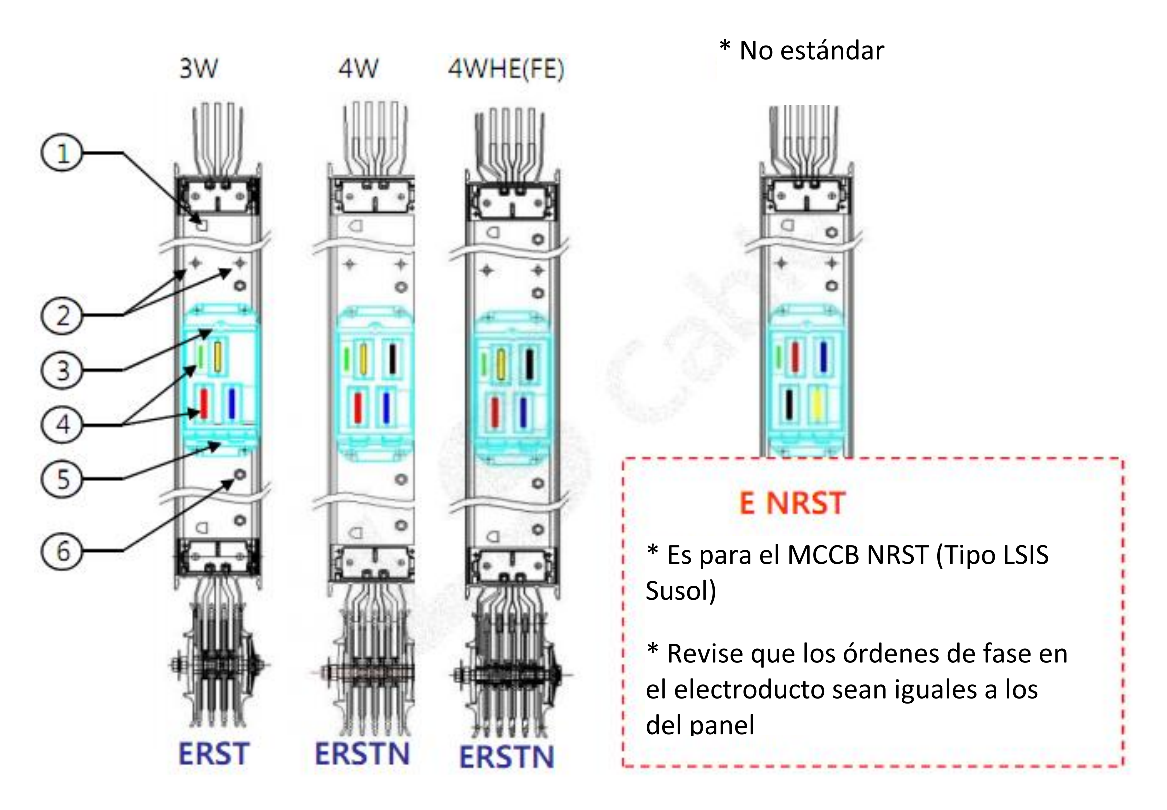


[Instalación al revés]

5-7. Instalación de la caja de derivación/conexión

5-7-1 Doble revisión del tipo de caja PH y electroducto

1) Revise que el modelo del MCCB (AF/AT) de la caja PH es la misma que en el dibujo del sistema de electroducto.
2) Revise que el numero de hilos de la caja PH sea del mismo tipo que el electroducto. El número de hilos es: 3W, 4W, 4WHE, 4WFE, etc.
3) Revise que el orden de fases de la caja PH es el mismo que el del electroducto. El orden de fases común del electroducto LsC&S es ERST (3W), ERSTN (4WGE, 4WHE, 4 WFE) de izquierda a derecha cuando se levanta el electroducto.



①Orificio de drenado: Se ubica en la parte izquierda viendo el electroducto de frente

②Dos orificios de guía: Ayudan a colocar fácilmente la caja PH en la línea del electroducto

③Perno de ajuste de la cubierta Enchufable: Para abrir y cerrar la cubierta

④Conductores: Las barras del Electroducto se ubica en la parte izquierda frontal de las barras.

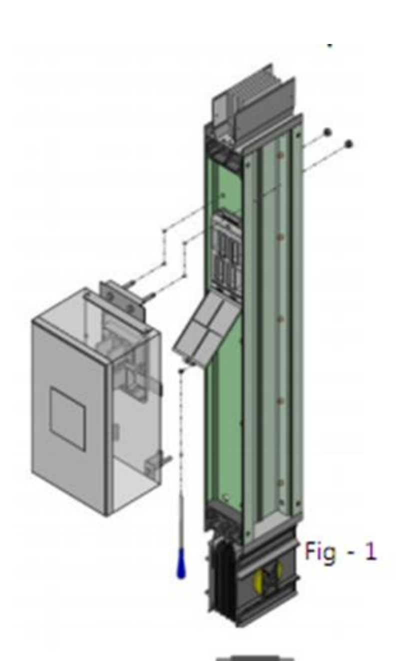
⑤Conector en la moldura: Protege los conductores del electroducto y tiene una función de protección de dedos. La cubierta se abre hacia abajo y no es necesario desprenderla.

⑥Perno del electroducto: Para el ensamblaje del electroducto. El lado derecho es el estándar

* Si el producto estándar no se ajusta a las condiciones del sitio, también hay productos no estándar. Contacte a LsC&S para una revisión adicional.

*** No cambie la posición de las barras cuando se instale al revés un electroducto 4W.**

5-7-2 Proceso de instalación



1) Asegúrese que **no hay contaminación** (suciedad, polvo, aceite, etc.) después de abrir la cubierta PI (Fig 1).

2) Revise si el electroducto tiene corriente. Cuando tenga carga, **no toque la parte descubierta del Electroducto** con las manos o materiales conductores.

3) Revise el Pasador Guía y no libere ni desprenda la rosca ⓑ (Fig 5)

4) **Inserte el pasador guía de la caja PH en los orificios guía del electroducto y apriete la rosca ⓐ (Fig 5)**

   No inserte <u>completamente</u> la caja PH antes de apretar <u>por completo</u> los pasadores guía.

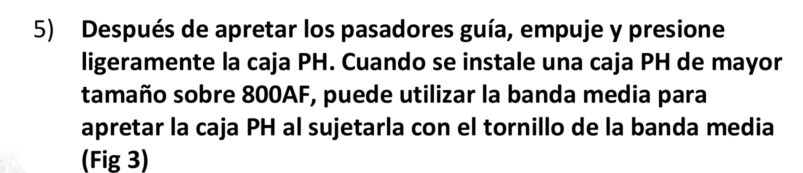
   Al momento de apretar los pasadores guía, el instalador debe <u>inclinar la caja PH entre 20~ 30 mm (Fig 2)</u>

   Cuando el instalador empuja la caja PH sin apretar el pasador, puede causar una mala conexión, lo que posiblemente provoque algunos problemas (especialmente con cajas PH de gran tamaño).

Tenaza trasera

Fig - 2

20 ~30 mm

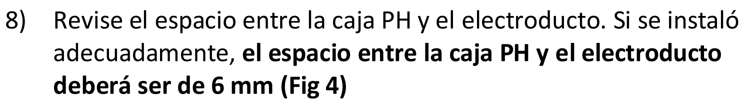


5) **Después de apretar los pasadores guía, empuje y presione ligeramente la caja PH. Cuando se instale una caja PH de mayor tamaño sobre 800AF, puede utilizar la banda media para apretar la caja PH al sujetarla con el tornillo de la banda media (Fig 3)**

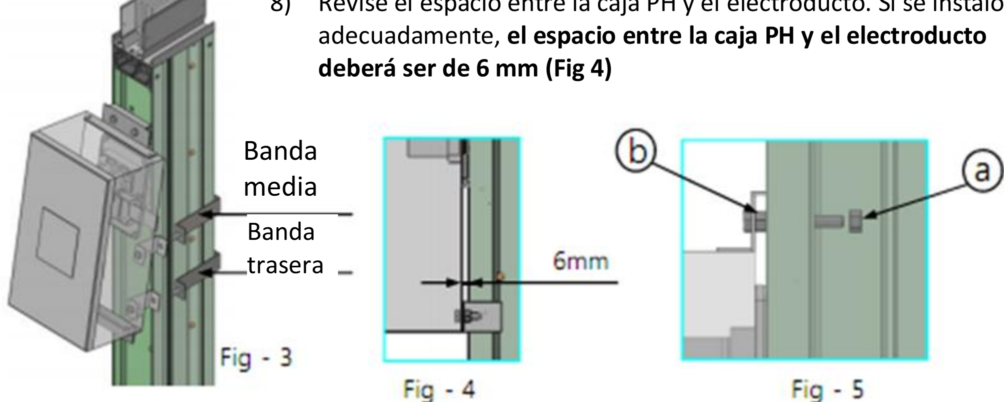
6) Instale las tenazas o la banda trasera para completar la instalación.



7) Revise nuevamente que todos los tornillos se apretaron bien.



8) Revise el espacio entre la caja PH y el electroducto. Si se instaló adecuadamente, **el espacio entre la caja PH y el electroducto deberá ser de 6 mm (Fig 4)**



* Rango de tipos de cubierta de 50A a 800A y cubiertas de salida de 1,000A 1,600A

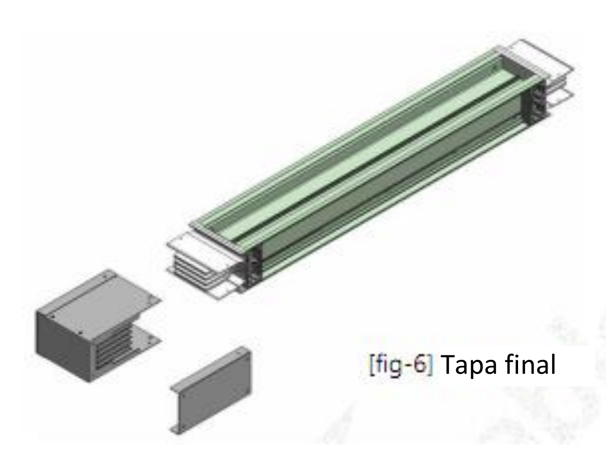
*** Precaución: No realice remodelaciones en la caja PH sin <u>la aprobación de Charofil LSC&S</u>, ya que puede <u>provocar</u> problemas eléctricos o mecánicos.**

5-8. Instalación de terminaciones especiales

5-8-1 Tapa final

1) Se suele proporcionar la tapa final ya instalada en el electroducto antes de su envío. Si debe instalarse en una posición distinta por cuestiones especiales, asegúrese de protegerlo de sustancias ajenas o errores de ensamblaje.

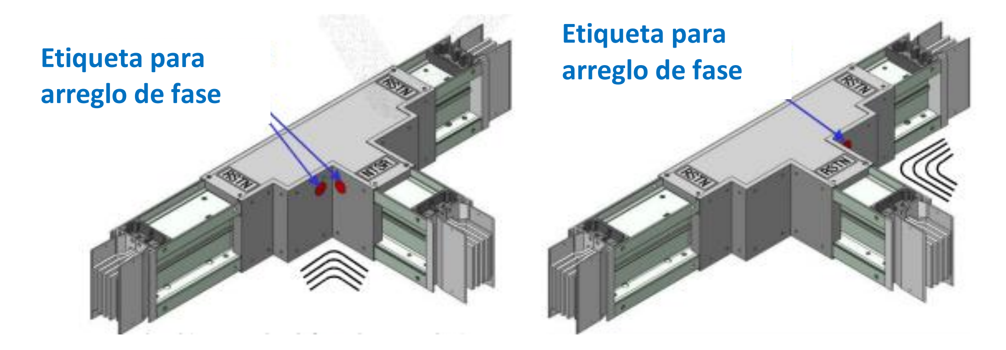
   Precaución: Las barras conductoras deben insertarse en el espacio entre las placas de aislamiento de la Tapa final.



[fig-6] Tapa final

5-8-2 'T' Horizontal

1) Dado que la 'T' horizontal tiene dos tipos de dirección de fase con base en la instalación que se muestra abajo, debe verificar que la 'T' sea igual a los diagramas antes de instalarla.
   Los arreglos de fase se pueden cambiar conforme a la dirección en la que se instale la 'T' horizontal. Si las fases no corresponden, puede resultar peligroso.



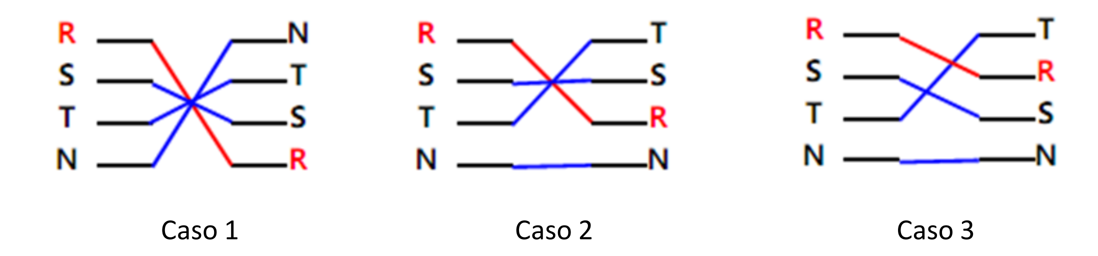
Método de revisión del orden de fases

1) Realice la prueba de mega ohms entre las fases adyacentes
   Si el valor es cero, las dos fases son iguales.

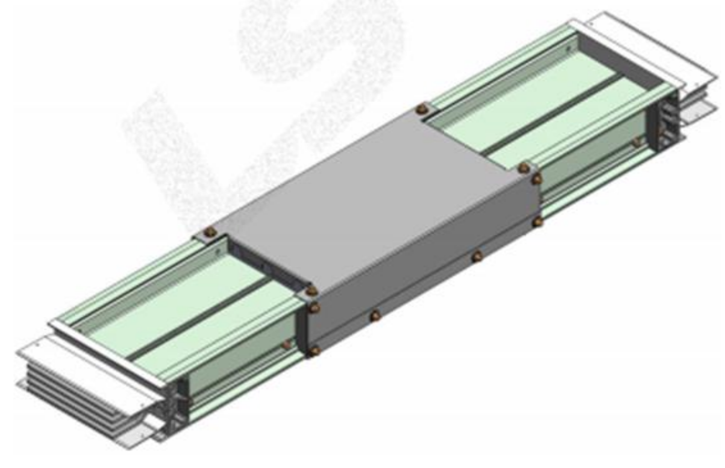
   Precaución: Debe realizarse una segunda revisión en sitio de la 'T' horizontal con los esquemas del sistema de electroducto aprobados. Cuando se hace una instalación al revés, puede provocar problemas críticos como avería de equipos a causa de diferencia de voltaje, corto circuito por fase "N" a tierra o accidentes humanos provocados por carga en fase "N".

5-8-3. Alimentador de transposición de fase

1) Se utiliza el alimentador de transposición de fase, con el fin de cambiar el orden de fases. Es posible producirlo con distintas especificaciones bajo solicitud del cliente. También es necesario verificar si el orden de fases del alimentador de transposición de fase es igual al de la ‘T’ horizontal.



*** Caso 1: Es útil cuando el orden de fases del electroducto no es igual al del panel**
Caso 2: Es útil cuando el orden de fases del MCCB de la unidad de conexión no es igual al del Panel
Caso 3: Si el cliente quiere tener energía eléctrica de alta calidad para un sistema de electroducto en línea larga, el alimentador de transposición con cambios de una fase puede instalarse para mejorar la calidad de la línea de alta tensión de transmisión de alto voltaje. Es preferible usarla tres veces por línea.

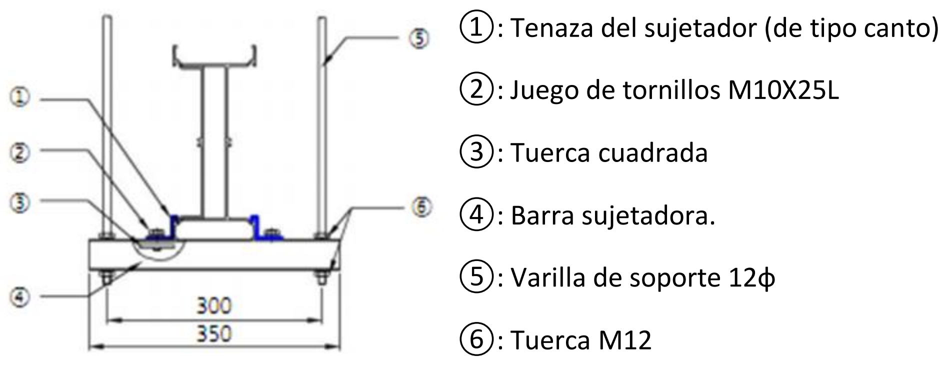


[fig-6] Alimentador de transposición de base

Precaución: Debe realizarse una segunda revisión en sitio de la ‘T’ horizontal con los esquemas del sistema de electroducto aprobados. Cuando se hace una instalación al revés, puede provocar problemas críticos como avería de equipos a causa de diferencia de voltaje, corto circuito por fase “N” a tierra o accidentes humanos provocados por carga en fase “N”.

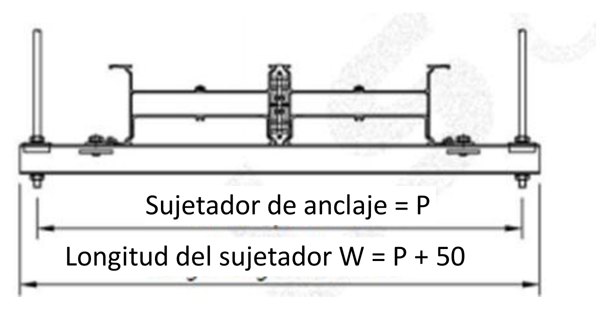
5-9. Instalación del sujetador

1) El método de sujetador de tipo canto consiste en instalar verticalmente el electroducto como se indica en la imagen de abajo. En general, los puntos ① ~ ④ se establecerán cuando el cliente solicite el sistema de sujetadores; pero los puntos ⑤ y ⑥ necesitan una orden especial. La barra sujetadora puede solicitarse de 3 m de longitud.



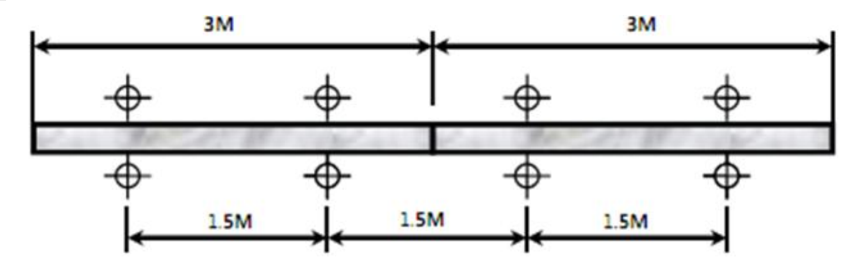
[Fig 7] Sujetador de tipo canto

2) El método de sujetador en línea recta consiste en instalar horizontalmente el electroducto como se indica en la imagen de abajo. Se recomienda instalarlo en línea recta en los casos en los que el electroducto sea muy ancho. En esos casos, se proporcionará una tenaza sujetadora en línea recta.



[Fig 9] Sujetador en línea recta

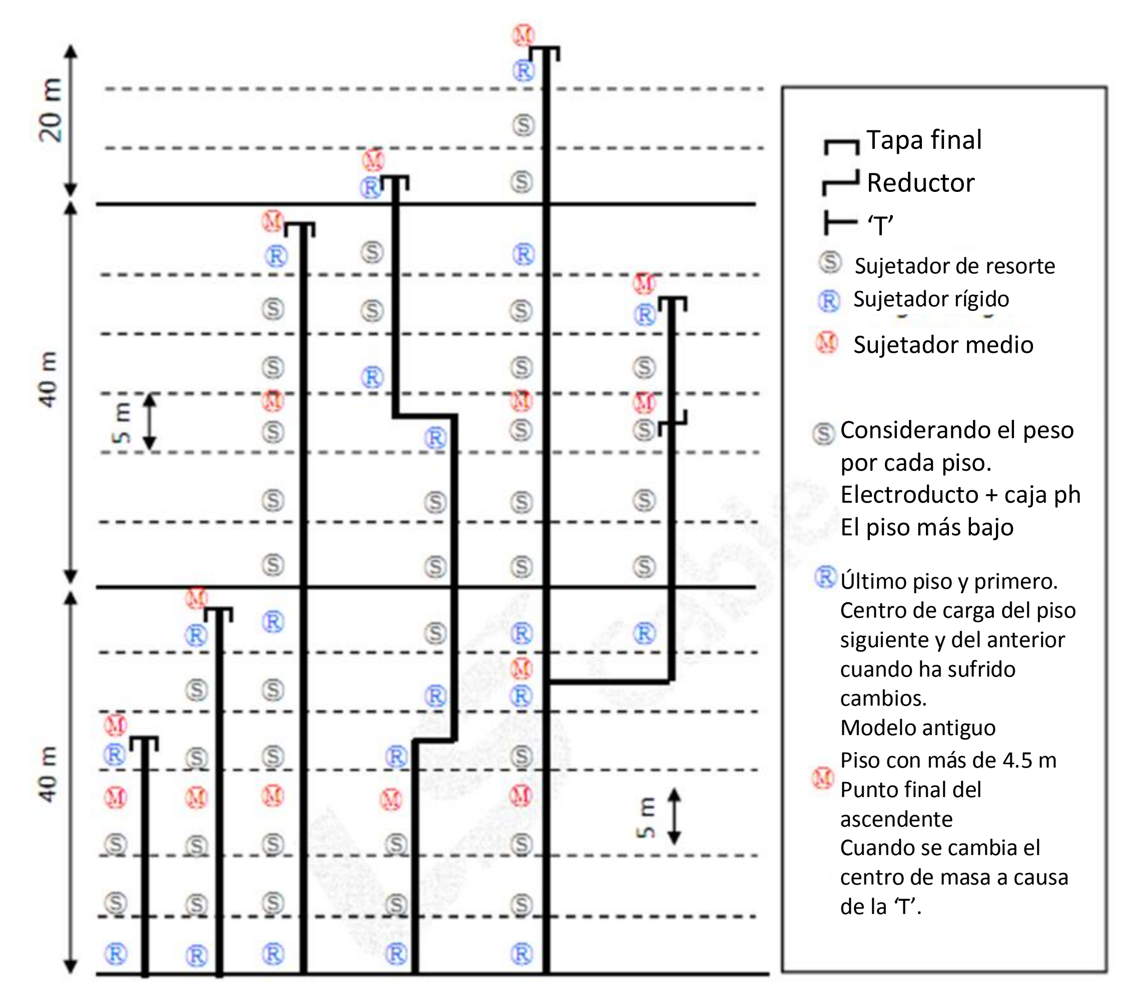
3) Utilice el tornillo de rosca M12 y el Ancla de sujeción; si desea utilizar otros, favor de consultarlo con el Depto. de Ingeniería de Charofil.
4) Se necesitan los dos puntos de soporte para el alimentador.
   Para la sección recta, el intervalo de los puntos de soporte es de 1.5 m. No debe ser mayor de 2 m entre puntos de soporte.



5) Para el codo, es necesario tener al menos un punto de sujeción.
6) Si los esquemas del sistema de electroducto tienen tamaños y puntos de soporte específicos, siga las instrucciones de los mismos.

5 Instalación

7) En el caso de la parte ascendente, este es el método de colocación de Ez/Ex/Ef-way que debe pasar por cada uno de los pisos.



<Instalación estándar para la parte ascendente>

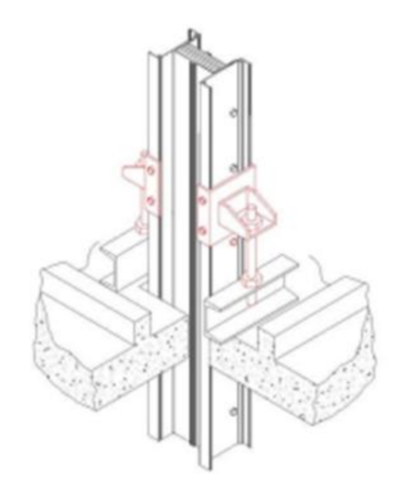
* El sujetador medio tiene la fuerza suficiente para prevenir que el electroducto se doble. Se recomienda consultar con el Depto. de Ingeniería de Charofil sobre la instalación del Sujetador Medio con base en las condiciones que se tengan en el lugar de instalación.

* Se instala el sujetador medio en los siguientes casos

- En caso que el piso sea el punto final o punto inicial del ascendente.
- En caso que la altura del piso sea mayor a 4500 m
- En caso que el piso tenga 'T' o funja como reductor.



<Ejemplo de sujetador medio>

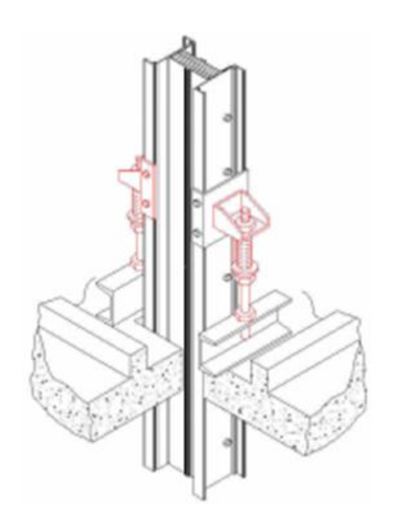


[Fig 10] Sujetador rígido (frente)

7-1) Sujetador rígido vertical

El sujetador rígido vertical cumple la función de fijar el electroducto. El estándar LSC consta de instalar el sujetador rígido cada 40 m. La imagen de la derecha muestra la parte frontal del sujetador rígido. También está disponible el tipo lateral; la varilla sujetadora aumentará proporcionalmente con la inclinación del electroducto.

Los detalles de dimensión se describen en los diagramas aprobados ya que hay distintos tipos de sujetadores.



[Fig 10] Sujetador de resorte (frente)

7-2) Sujetador de resorte vertical

El sujetador de resorte vertical cumple la función de soporte ya que absorbe la carga de impacto o de movimiento.

El estándar del sujetador se reduce en la fábrica con base en el peso que calcula el Depto. de Diseño LS en todo el tramo donde se aplica el sujetador de resorte.

No obstante, cuando hay peso adicional en el sitio para analizar el peso anormal del cable o modificaciones en la construcción, el instalador puede ajustar el resorte del sujetador para que cumpla con su función normalmente.

Precaución: Se doblará el electroducto o presentará problemas como hundimientos cuando el peso no se equilibre uniformemente en el sujetador de resorte. También puede deberse a la reducción en la estructura del edificio. En caso de tener ese tipo de problema, favor de ponerse en contacto para que reciba información adicional.

7-3) Ejemplo de instalación y ajuste en situaciones inusuales

El ejemplo de abajo es sobre el ajuste del sujetador de resorte.

A) Estado
· Producto: Cu-Al 4w 1000A (20kg/1m)
·Altura del piso: 4 m
· 1 sujetador de resorte con varilla
(Reducción constante: 2kg/1 mm, 120 mm del resorte)
· Una caja de conexión de 250AF en la caja: 10 kg
· Peso extra: 10 kg (dependiendo del sitio)

B) Cálculo de la longitud del sujetador de resorte
· Peso total: 100kg (20*4+10+10)
·Reducción de longitud 25 mm (100/2ea/2 kg/1mm)
· Longitud del resorte (X): 95 mm = 120-25

C) Instalación del sujetador de resorte
- En situaciones normales, la longitud del resorte está definida de fábrica (Fig 1)
Sólo retire la "Rosca Roja" (Fig 2)

- Cuando se presenta una situación inusual como es el caso de peso adicional, reducción en el tamaño de la construcción o instalación mal realizada, ningún resorte puede soportar el peso asignado. Es necesario ajustarlo. Se cambia la longitud establecida (X) (Fig 3)

-Ajuste la longitud del sujetador de resorte (Fig 4) y revise el peso del ambiente externo. Después de recalcular el peso, ajuste la longitud del sujetador de resorte.
Si se cambia el peso total de 100 kg a 120 kg, la longitud apropiada del sujetador de resorte debe ser de 90 mm para que soporte el peso del electroducto.

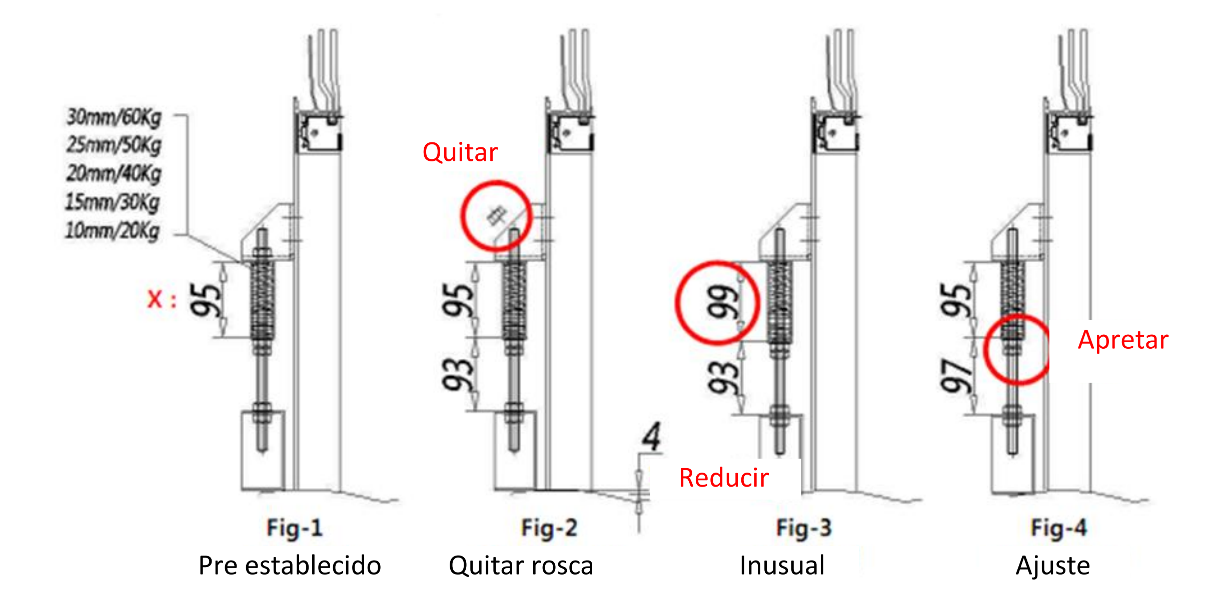


Fig-1 Pre establecido
Fig-2 Quitar rosca
Fig-3 Inusual
Fig-4 Ajuste



6 Prueba antes de que el electroducto sea energizado.



Se sugiere realizar las siguientes pruebas después de la instalación con el fin de garantizar el uso seguro del electroducto.

1. **Prueba de Mega Ohms (Prueba obligatoria)**
   De conformidad con el estándar KSC, se analizan los aspectos de fase a fase y de fase a tierra con un multímetro de mega ohmios de 100V D.C. LSC y Charofil recomiendan que el resultado sea mayor a 30 MΩ. No obstante, puede variar con base en la humedad, la temporada pluvial o la longitud del tiempo.

   Por ende, si el valor es menor a 30 MΩ, póngase en contacto con nosotros para darle asesoría.

   * Le agradeceremos mucho si pudiera enviarnos el reporte de la prueba de mega ohms con la confirmación del cliente para realizar el análisis.

2. **Prueba de revisión de fase**
   Después de conectar una fase en común a la tierra en la parte de carga, se debe hacer la prueba de Mega-ohms de la parte de origen para comprobar el orden de las fases conectadas.
   [El valor será "cero"]
   Pero, cuando la línea se corta por algún problema, el valor significa que el orden no es correcto.
   Por lo tanto, la prueba de conexión se requiere antes de la de prueba de verificación de fases.

3. **Valor apropiado de torsión de juego de juntas**
   El valor apropiado de torque para el Kit de Unión puede verificarse al romper el perno de doble cabeza. (Retire la etiqueta roja)

4. **Nivel**
   LS Cable asegura que el Ex-way puede doblarse dentro de 3% del producto, pero en términos de seguridad, sugerimos que el doblez sea dentro del 1% del producto.
   (Revíselo con un borde recto y un medidor de nivel)

5. **Prueba dieléctrica**
   No debe presentarse ningún problema durante la Prueba Dieléctrica de 3000V D.C durante 1 minuto en el análisis de fase a fase o fase a tierra con un multímetro dieléctrico portátil.
   La fuga de corriente no debe ser mayor a 5 mA

   * Puntos a revisar durante la prueba de seguridad
     - Revise que la línea no está en uso antes de realizar la(s) prueba(s)
     - Cierre la compuerta EPS en cada piso o persona en turno a cargo de la seguridad.
     - Baje el switch de la caja PH
     - Es necesario descargar después de la prueba dieléctrica y de Mega Ohms.



6 Prueba después de que el electroducto reciba carga

Tabla) Ejemplo de los campos de la hoja de análisis

Resultados de la prueba dieléctrica y de mega-ohmios

Nombre del proy.: Proyecto XXX

Fecha de la prueba: 08/08/2011

Nombre de la línea		Información de la prueba				Observaciones
		Línea A de 4W de 4,000 A		Línea B de 4W de 3,000 A		
		Antes de la prueba dieléctrica	Después de la prueba dieléctrica	Antes de la prueba dieléctrica	Después de la prueba dieléctrica	
Prueba de mega ohms (MΩ)	R-S					
	R-T					
	R-N					
	S-T					
	S-N					
	T-N					
	R-G					
	S-G					
	T-G					
	N-G					
Prueba dieléctrica (μA)	RT-SNG					
	SN-RTG					

1. Prueba de mega ohms: Prueba de 500V DC
2. Prueba dieléctrica: Prueba de 3kV DC durante 1 minuto

Confirmación	LS Cable Ltd / Depto. de Electroducto	Supervisor en sitio del proyecto XXX
	Encargado de análisis:	





7 Procedimientos de inspección en un electroducto energizado.

Por cuestiones de seguridad, se limitan las inspecciones cuando el electroducto tiene carga. Los siguientes puntos son un método eficaz para revisar un electroducto energizado.

1) Revisión térmica
La cámara o medidor térmico puede revisar la temperatura en el lugar de almacenaje. Al comparar cada tipo de datos, es posible realizar un estimado sobre si los puntos de captura son buenos o no.
Si muestra aumento inusual de calor, póngase en contacto con nosotros.

Ejemplo de un reporte de resultados de prueba



TIPO DE ELECTRODUCTO	INTERIOR	EXTERIOR
	3P5W IP41	
RANGO	3500A	
VOLTAJE	400V	
FACTOR DE CARGA	44% (1520A)	
TEMP. AMB (ºC)	19	1
TEMP. DEL LUGAR (MAX Δt. ºC)	8 ~ 9	9 ~ 10
ESTÁNDAR LSC (ºC)	MENOR A 13 ºC	
PRUEBA DE MEGA OHMS (ENTRE FASES)	MAYOR A 2000	
PRUEBA DE MEGA OHMS (FASE Y TIERRA)	MAYOR A 2000	
PRUEBA DE MICRO OHMS (M OHMIOS)	37	

→ LSC también ha desarrollado el Sistema DTS. Al tener un cable óptico conectado al lugar de almacenamiento, es posible que revise la temperatura de toda la línea en un cuarto de control.
Si desea saber más sobre el sistema DTS, favor de consultar el folleto y ponerse en contacto con nosotros.

2) Revisión de fuga de corriente
Podemos revisar el estado de aislamiento entre la fase y tierra (generalmente en el lugar de almacenaje) con el voltímetro; sin embargo, cuando el sistema de tierra es Multi común para todas las cargas, resulta imposible. (Normalmente no adaptamos más de 3/1000 de la calificación en Corea.)

3) Revisión visual
Durante la operación, se debe realizar una inspección detallada.
Por ejemplo:
· Un tornillo oxidado o filtración de agua en el lugar (Especialmente en el punto de codo inferior de la parte ascendente).
·Rastros de calor en cada parte de conexión o en el lugar.
·Ruido o vibraciones.
·Olor a quemado, etc.

Gracias por leer este manual. Por favor, siga todas las indicaciones